

03500.016198



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
TOSHI SUZUKI) : Examiner: Not Yet Assigned.
Application No.: 10/079,898) : Group Art Unit: 1762
Filed: February 22, 2002) :
For: METHOD FOR PRODUCING INK)
JET RECORDING HEAD, AND INK :
JET RECORDING HEAD)
PRODUCED BY SUCH METHOD : May 9, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

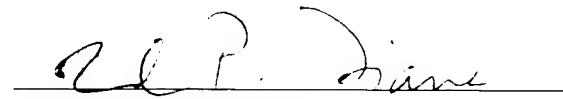
In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

2001-047082, filed February 22, 2001

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by

telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 29,186

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 258482 v 1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月22日

出願番号

Application Number:

特願2001-047082

[ST.10/C]:

[JP2001-047082]

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 3月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2002-3016801

【書類名】 特許願
【整理番号】 3875037
【提出日】 平成13年 2月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/05
【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドの製造方法およびその製造方法によるインクジェット記録ヘッド
【請求項の数】 6
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 鈴木 敏夫
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100066061
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 丹羽 宏之
【電話番号】 03(3503)2821
【選任した代理人】
【識別番号】 100094754
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階
【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 忠夫

【電話番号】 03(3503)2821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703800

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドの製造方法およびその製造方法によるインクジェット記録ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に親水性の液流路および吐出孔内壁を備え、かつ、この親水性の吐出孔内壁と通ずるインクの吐出口面を撥水性とするインクジェット記録ヘッドの製造方法であって、

後に液流路となる基板上の固体層に親水性被膜を被覆する第1の工程と、前記親水性被膜を被覆するように前記液流路の壁となる撥水性硬化性樹脂を設ける第2の工程と、前記基板上の固体層を除去して親水性の液流路および撥水性の吐出口面を形成する工程と、を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記親水性被膜をスパッタ、蒸着、化学蒸着(CVD)等の気相成長法で行うことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項3】 前記吐出口面は、前記基板上の端面で撥水性硬化性樹脂と基板との間で形成され、かつ、前記基板の端面に沿って形成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項4】 前記吐出口面は、前記基板上の端面に設けられる撥水性硬化性樹脂で形成され、かつ、前記基板の端面に沿って形成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項5】 前記吐出口面は、前記基板の上方に向けて設けられる撥水性硬化性樹脂に形成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法により製造されたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録装置に用いられるインクジェット記録ヘッドの製造方法およびその製造方法によるインクジェット記録ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のインクジェット記録ヘッドに用いる吐出口面は撥水性にすぐれ、インクの通過する液流路は親水性を有することが望ましい。

【0003】

液流路が撥水性であると、インク充填の際インク液流路内に気泡を取り残してしまったり、液流路内に発生した気泡に対して排出操作を行っても排出することが困難であり、ドット抜けや印字乱れなどのトラブルにより適正な記録が不能となる可能性がある。

【0004】

また一方、吐出口面の撥水性が不十分であると、インクの液滴が付着し易くなり、吐出するインク滴の直進性が損われ、印字乱れなどのトラブルで記録不能となることがある。

【0005】

これらに対し、液流路の壁を親水性樹脂で形成し吐出口面を撥水処理する方法が例えば特開平1-290438号公報などに開示されている。しかしながら、この先行例では撥水性樹脂を吐出口面に薄く形成しているので、撥水性の維持が困難で実用に供し得ない。これに対し、例えば特開平6-191036号公報では、液流路の壁を撥水性樹脂で形成し液流路内面をアッシング処理などで親水化する方法が提案されている。

【0006】

この特開平6-191036号公報に示される方法の概要を、図8を用いて説明する。

【0007】

インク吐出方向の安定化を図ると共に、耐久性を高めるために、図8(1)に示すように、基板101に液流路端部形成溝103を設け、図8(2)に示すよ

うに、ここに撥水性硬化性樹脂層105を形成する。図8(3)に示すように、その上に可溶性樹脂よりなる帯状の固体層106を重ね、更にその上に撥水性硬化性樹脂層113を被覆した後、図8(4)に示すように、天板107を載置する。そして、図8(5)に示すように、活性エネルギー線照射による撥水性硬化性樹脂層113のパターン硬化を行い、図8(6)に示すように、未硬化部分113aを除去して液室114の一部を形成する。次いで、図8(6)の撥水性硬化性樹脂層105の位置に沿って切断して図8(7)に示す吐出口面119を形成し、図8(8)に示すように、前記固体層106を溶出して液流路115および吐出孔116を形成する。そして更に、図8(9)に示すように、液流路115、液室114を親水化処理して親水性被膜117を形成する。これにより吐出口面119を均一材質の撥水性硬化性樹脂で形成できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この方法では、吐出口面119の撥水性維持は充分であるが、親水化処理された内壁の耐久性が低下する。

【0009】

本発明は、以上のような局面にかんがみてなされたもので、その目的とする処は、液流路内の親水性被膜の耐久性および吐出口面の撥水性の耐久性が共に高いインクジェット記録ヘッドの製造方法およびその製造方法によるインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明においては、下記の各項(1)～(6)のいずれかに示すインクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッドを提供することにより、前記目的を達成しようとするものである。

【0011】

(1) 基板上に親水性の液流路および吐出孔内壁を備え、かつ、この親水性の吐出孔内壁と通ずるインクの吐出口面を撥水性とするインクジェット記録ヘッドの製造方法であって、後に液流路となる基板上の固体層に親水性被膜を被覆する

第1の工程と、前記親水性被膜を被覆するように前記液流路の壁となる撥水性硬化性樹脂を設ける第2の工程と、前記基板上の固体層を除去して親水性の液流路および撥水性の吐出口面を形成する工程と、を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0012】

(2) 前記親水性被膜をスパッタ、蒸着、化学蒸着(CVD)等の気相成長法で行うことを特徴とする前記(1)項記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0013】

(3) 前記吐出口面は、前記基板上の端面で撥水性硬化性樹脂と基板との間で形成され、かつ、前記基板の端面に沿って形成されることを特徴とする前記(1)項記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0014】

(4) 前記吐出口面は、前記基板上の端面に設けられる撥水性硬化性樹脂で形成され、かつ、前記基板の端面に沿って形成されることを特徴とする前記(1)項記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0015】

(5) 前記吐出口面は、前記基板の上方に向けて設けられる撥水性硬化性樹脂に形成されることを特徴とする前記(1)項記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0016】

(6) 前記(1)項ないし(5)項のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法により製造されたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を複数の実施例に基づき、それぞれ図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらのみに限定されるものではなく、特許請求の範囲内であれば適宜変更できるものである。

【0018】

【実施例】

図7に、本発明に係るエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの基本的な構成を斜視図として示す。

【0019】

図7(a)は複数本のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの作成を示す斜視図、図7(b)は前記図7(a)の結果得られたインクジェット記録ヘッドの斜視図を示すものである。図7(a)において、基板1と天板5とを接合し、切断線12で分離することで図7(b)に示すヘッドを複数本作成する。

【0020】

以下の実施例1、2にはそれぞれこのエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの各実施例を、実施例3にはサイドシュータ型インクジェット記録ヘッドの実施例を示す。

【0021】

図1、図3にはそれぞれ実施例1、実施例2の図7のA-A断面の作成工程を、図2、図4にはそれぞれ完成した各インクジェット記録ヘッドの吐出口面の図を示す。

【0022】

(実施例1) 第1のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0023】

まず、蓄熱層、ヒータなどを形成したアルミ基板1a上の液流路予定部位及び液室予定部位にポジレジストの固体層2を20μmパターニング等により選択的に形成する(図1(1))。

【0024】

さらに、固体層2を被覆するように、親水性被膜3としてSiO₂を0.2μmスパッタする。用いた装置はMRC社製603型スパッタ装置で、2kWで成膜した。固体層2の溶解を防ぐため、基板加熱は行わない(図1(2))。

【0025】

なお、親水性被膜3は構成を明確にするため実際の大きさより誇張して肉厚く示している(以下同様)。

【0026】

次に、親水性被膜3を被覆するように、撥水性硬化性樹脂を30μm塗布する。

【0027】

この撥水性硬化性樹脂としては、特開平10-53639号公報に示される撥水性付与活性エネルギー線硬化材料の感光性撥水樹脂8aを用いた(図1(3))。

【0028】

次に、マスクM1を介して中心部のみ1.8mm幅残した露光を行う。露光は(株)キヤノン製マスクアライナー商品名MPA600を用いて露光量4J/cm²で実施する(図1(4))。

【0029】

そして、オーブンで90℃45分間加熱した後、メチルイソブチルケトンを用いて未露光部を溶出し、更に100℃1時間の加熱をし、中央に幅1.8mmの感光性撥水樹脂8a層を得る(図1(5))。

【0030】

次に、中央の厚さが0.97mm、幅2.0mm、端が厚さ1.0mm、幅1.1mmで耐食処理を施したアルミ天板5の中央及び両端に、常温硬化性樹脂9をディスペンサで塗布する(図1(6))。

【0031】

なお、塗布速度30mm/sec、シリジングG23、シリジングー基板間距離0.1mm、端部塗布圧0.6kg/cm²、中央塗布圧0.4kg/cm²で実施。常温硬化性樹脂9としては油化シェルエポキシ(株)製商品名エピコート828重量部100、富士化成工業(株)製商品名フジキュアー6010重量部50を混合したものを用いた。

【0032】

常温硬化性樹脂9を塗布したアルミ天板5をアルミ基板1aと接合する(図1(6))。

【0033】

この接合時に、感光性撥水樹脂8a層の幅は1.8mm、アルミ天板5中央部の幅は2.0mmのため、アルミ天板5に塗った前記常温硬化性樹脂9が感光性撥水樹脂8a層の側面を覆う。この後、100°C 1時間の硬化を行う（図1（7））。

【0034】

RIEを使用して、CHF₃16sccm、C₂F₆24sccm、O₂5sccm、0.02Torr、900WでSiO₂のドライエッチングを行う（図1（8））。

【0035】

次いで、刃幅1.0mmのダイヤモンドバイト13を使用して中央を分離切断する（図1（9））。

【0036】

以上により1ヘッドに分離される（図1（10））。

【0037】

次に、固体層2をエチルセロソルブで除去し液流路16、共通液室11、吐出口孔10aおよび吐出口面10を得る（図1（11））。

【0038】

これを図1（11）の左側より観察すると図2に示すようになる。なお、親水性被膜3は説明のため誇張して肉厚く示しているが、実際には、その厚みは0.2μmほどしかないのでほとんど見えず、また、吐出口面10の撥水性にもほとんど影響しない。

【0039】

このように、吐出口面10が、感光性撥水樹脂8a層とアルミ基板1aとの間に形成され、かつ、アルミ基板1aの端面に沿って形成されたインクジェット記録ヘッドが製造できる。また、吐出口孔10aの内壁は親水性被膜3を有し、さらに、共通液室11の内壁も全て親水性となっている。

【0040】

（実施例2）第2のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0041】

エッジシューータ型インクジェット記録ヘッドの別の実施例を図3、図4に示す。

【0042】

前記実施例1では、撥水性硬化性樹脂として感光性撥水樹脂8aを用いたが、ここでは感光性のない撥水樹脂8bを用いる。また吐出孔10aの下側にもこの感光性のない撥水樹脂8bを設ける。

【0043】

まず、アルミ基板1aの中央部に深さ $20\mu\text{m}$ 、幅 1.2mm の溝をダイヤモンドバイトで形成する(図3(1))。

【0044】

次に、感光性のない撥水樹脂8bをディスペンサで溝に埋め込む(図3(2))。

【0045】

なお、撥水樹脂8bは、油化シェルエポキシ(株)製商品名エピコート828重量部50、1、3-ビス(3-グリシドキシプロピル)テトラメチルジシロキサン重量部30、3-(2-パーフルオロヘキシル)エトキシ-1、2-エポキシプロパン重量部20、日本ユニカー(株)製NUCシランカップリング剤商品名A-187重量部5、旭電化工業(株)製商品名アデカオプトマーSP-170重量部1.5を混合したものである。

【0046】

そして、 $8.3\text{J}/\text{cm}^2$ の露光後、 130°C 1時間の硬化を行った。この後、図に示していない蓄熱層、ヒータ、配線などを形成する。

【0047】

次いで、前記実施例1と同様ポジレジストの固体層2を $20\mu\text{m}$ パターニングした(図3(3))。

【0048】

さらに、実施例1と同じ条件で親水性被膜3として SiO_2 を $0.2\mu\text{m}$ スパッタにより成膜した(図3(4))。

【0049】

そして、先に使用したものと同じ感光性のない撥水樹脂8 bをディスペンサで塗布する。塗布速度30 mm/sec、シリンジG 23、シリンジー基板間距離0.1 mm、端部塗布圧0.4 kg/cm²で実施。そして8.3 J/cm²の露光後、130°C 1時間の硬化を行った（図3（5））。

【0050】

これ以降の図3（6）～（11）に示す製造方法は、前記実施例1の図1（6）～（11）と実質的に同様であるので説明を省略する。

【0051】

図3（11）の左側から吐出口面10を観察した図が図4である。

【0052】

前記図2と異なるのは、撥水性硬化性樹脂として感光性のない撥水性樹脂8 bが用いられていること、および、吐出口面10の下側にも感光性のない撥水樹脂8 bがあることである。

【0053】

このようにして、吐出口面10が撥水性硬化性樹脂で形成され、かつ、アルミ基板1aの端面に沿って形成されたインクジェット記録ヘッドが製造できる。吐出口面10の周囲を全て同じ樹脂で構成することで、濡れ性が同じとなり、吐出安定性が増す効果が得られる。

【0054】

（実施例3）サイドシュータ型インクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0055】

実施例3を図5、6に示す。

【0056】

まず、前記実施例1、実施例2におけるアルミ基板1aの代わりに、配線、ヒータ、蓄熱層を作り込んだシリコン基板1bを用いる（図5（1））。

【0057】

次に、特開平6-8437号公報に示す多段露光法を用いて、以下のようにパターニングする。

【0058】

ポジ型フォトレジスト商品名AZ-4903(ヘキスト社製)を膜厚 $40\text{ }\mu\text{m}$ となるようにスピンドルコートし、オーブン中で 90°C 40分のプリベークを行って固体層2を形成する。この固体層2上にノズルパターンのマスクM2を介してキヤノン(株)製マスクアライナー商品名PLA-501により 800 mJ/cm^2 の露光量でパターン露光した(図5(2))。

【0059】

0.75wt%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、次いでイオン交換水でリノス処理を施し真空オーブン中で 50°C 30分間のポストベークを行い、 $20\text{ }\mu\text{m}$ まで現像された固体層2を得た(図5(3))。

【0060】

次に別のマスクM3を用いてこの固体層2上にアライメントを行って再度 800 mJ/cm^2 の露光量でパターン露光した(図5(4))。

【0061】

0.75wt%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、次いでイオン交換水でリノス処理を施し真空オーブン中で 70°C 30分間のポストベークを行い、固体層2を得た(図5(5))。

【0062】

次に、前記実施例1、2と同じ条件で SiO_2 の親水性被膜3を形成した(図5(6))。

【0063】

さらに、前記実施例2において用いたものと同じ感光性のない撥水樹脂8bを、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 塗布する。そして 8.3 J/cm^2 の露光後 130°C 1時間の硬化を行った(図5(7))。

【0064】

そして、前記実施例1、2と同様、RIEで SiO_2 膜のドライエッチングを行う(図5(8))。

【0065】

これによって、レジストの最も凸状となっている部分の表面の SiO_2 膜がエッチングされる(図5(9))。

【0066】

次に、シリコン基板1bの裏面より異方性エッチングによりインク供給口13を形成する(図5(10))。

【0067】

そして、3.0wt%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、固体層2を溶解し液流路16、吐出孔10aおよび吐出口面10を得た(図5(11))。

【0068】

これを上面より覗た図が図6である。

【0069】

このようにして、吐出口面10がシリコン基板1bの上方の撥水性硬化性樹脂に形成されたインクジェット記録ヘッドが製造できる。そしてこれは、吐出孔10aの内壁のみが親水性被膜3で覆われたサイドシュータ型インクジェット記録ヘッドとなる。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、比較的簡単な製作工程で液流路および吐出孔内壁の親水性被膜が形成でき、しかも吐出口面も撥水性硬化性樹脂によって形成されるので、吐出孔内壁の親水性被膜及び吐出口面の撥水性硬化性樹脂共に、耐久性が格段と優れたインクジェット記録ヘッドを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図(1)～(11)

【図2】 図1の結果得られたインクジェット記録ヘッドの吐出口面の図

【図3】 実施例2のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図(1)～(11)

【図4】 図3の結果得られたインクジェット記録ヘッドの吐出口面の図

【図5】 実施例3のサイドシュータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図(1)～(11)

【図6】 図5の結果得られたインクジェット記録ヘッドの吐出口面の図

【図7】 エッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの斜視図、(a)は複数本のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの作成を示す斜視図、(b)は(a)の結果得られたインクジェット記録ヘッドの斜視図

【図8】 従来のエッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図
(1) ~ (9)

【符号の説明】

- 1 a アルミ基板
- 1 b シリコン基板
- 2 固体層（ポジレジスト）
- 3 親水性被膜
- 5 アルミ天板
- 8 a 感光性撥水樹脂
- 8 b (感光性のない) 撥水樹脂
- 9 硬化性樹脂
- 10 吐出口面
- 10 a 吐出孔
- 11 共通液室
- 12 切断線
- 13 インク供給口
- 15 蓋
- 16 液流路
- 101 基板
- 103 液流路端部形成溝
- 105 撥水性硬化性樹脂層
- 106 固体層
- 107 天板
- 113 撥水性硬化性樹脂層
- 114 液室
- 115 液流路

特2001-047082

116 吐出孔

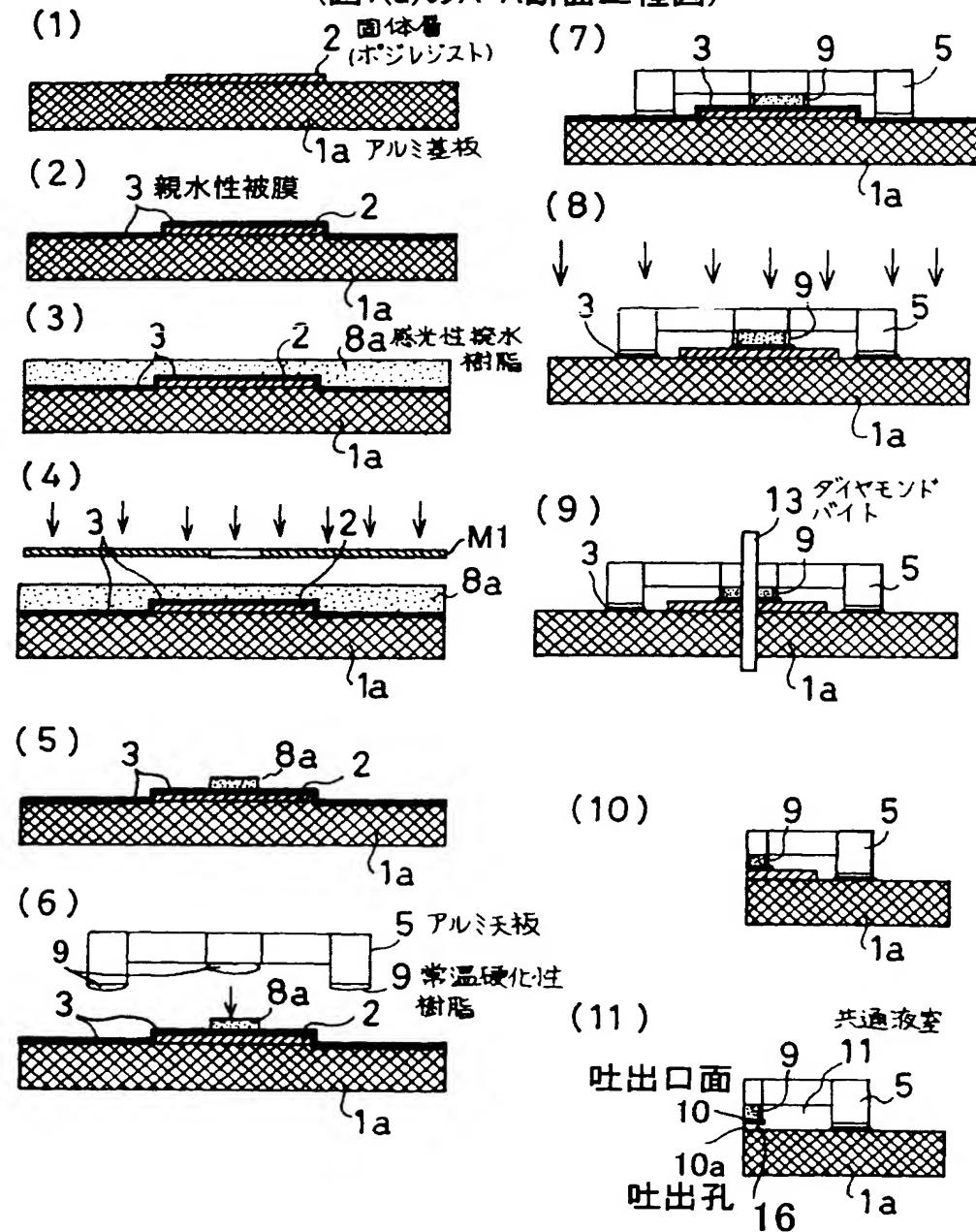
117 親水層

119 吐出口面

【書類名】 図面

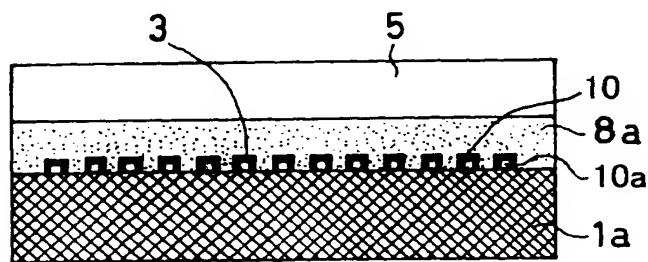
【図1】

**実施例1のエッジシュー型インクジェット記録ヘッドの工程説明図
(図7(a)のA-A断面工程図)**



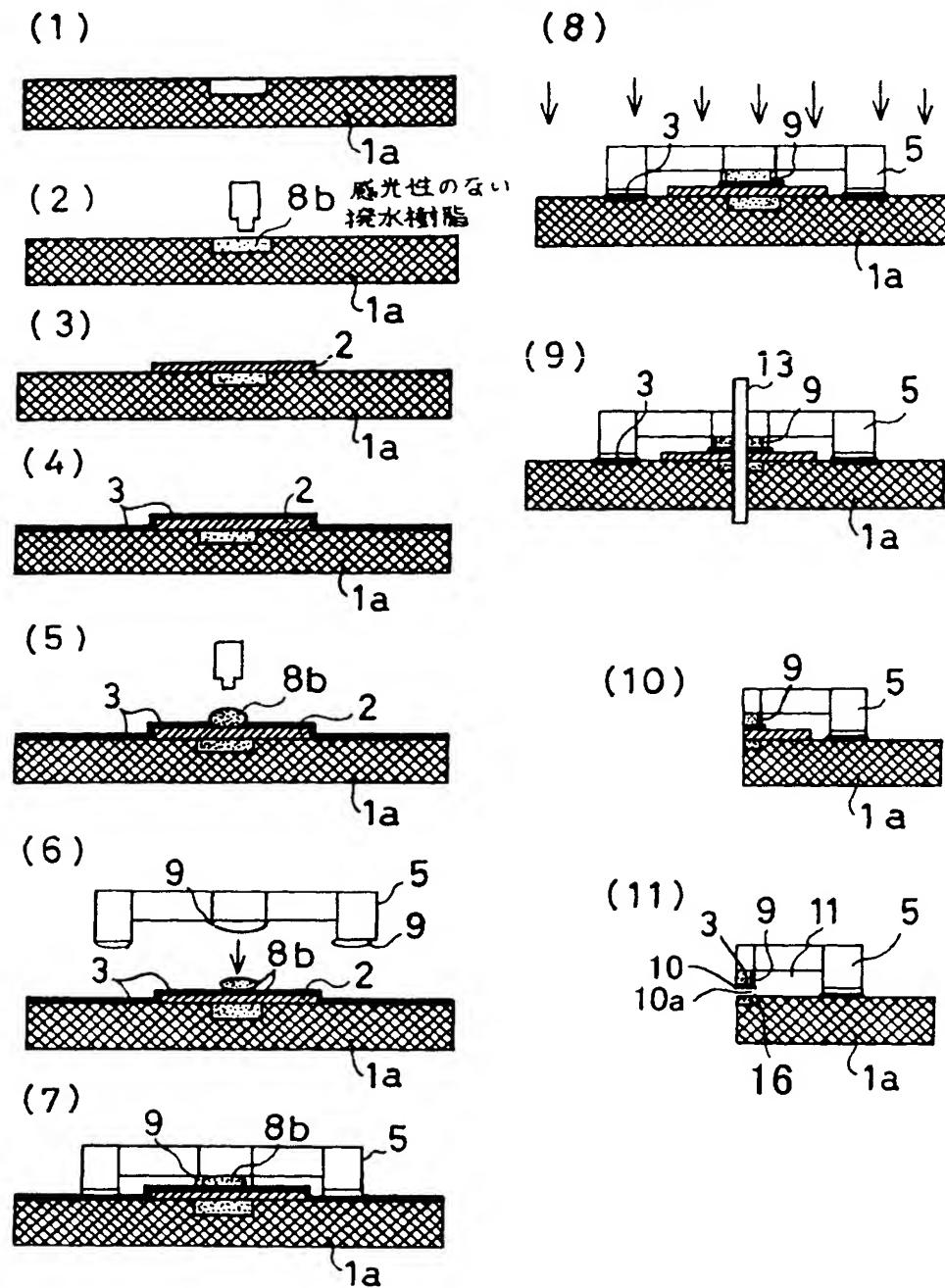
【図2】

図1の結果得られたインクジェット記録ヘッドの
吐出口面の図



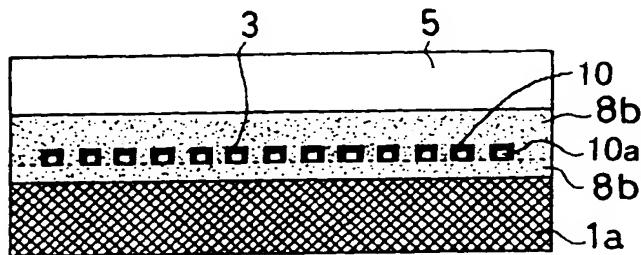
【図3】

実施例2のエッジシューータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図
(図7(a)のA-A断面工程図)



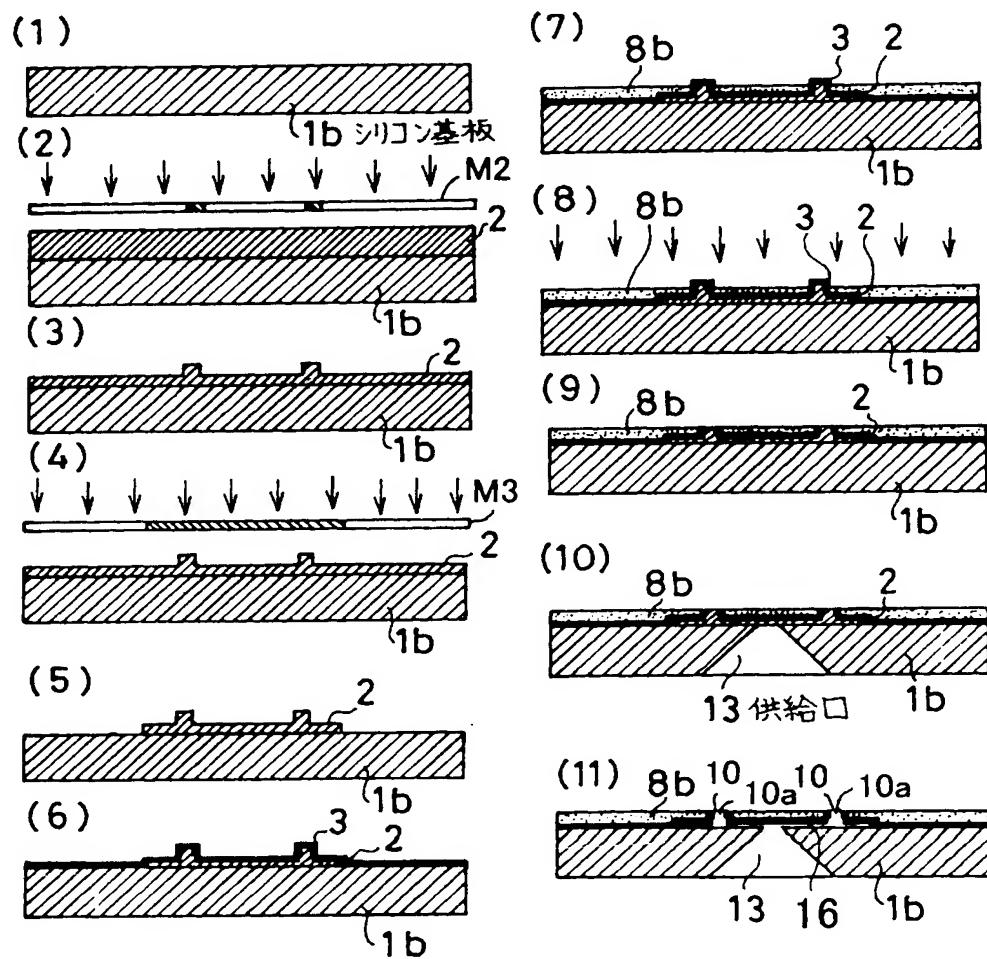
【図4】

図3の結果得られたインクジェット記録ヘッドの
吐出口面の図



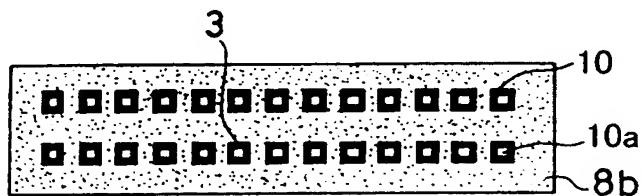
【図5】

実施例3のサイドシュータ型インクジェット記録ヘッドの工程説明図



【図6】

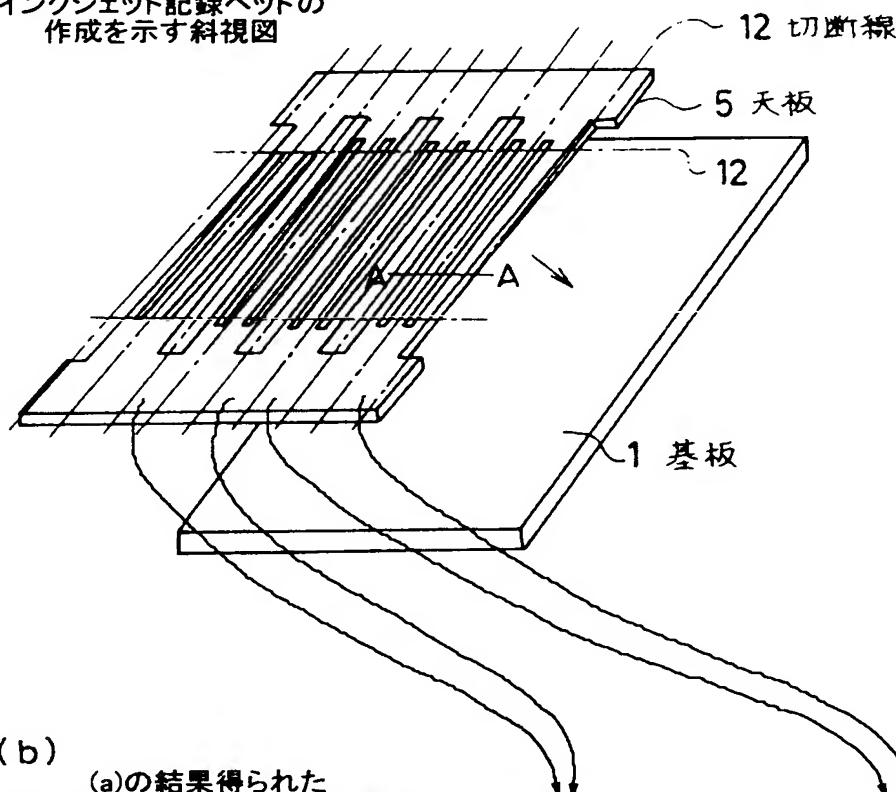
図5の結果得られたインクジェット記録ヘッドの
吐出口面の図



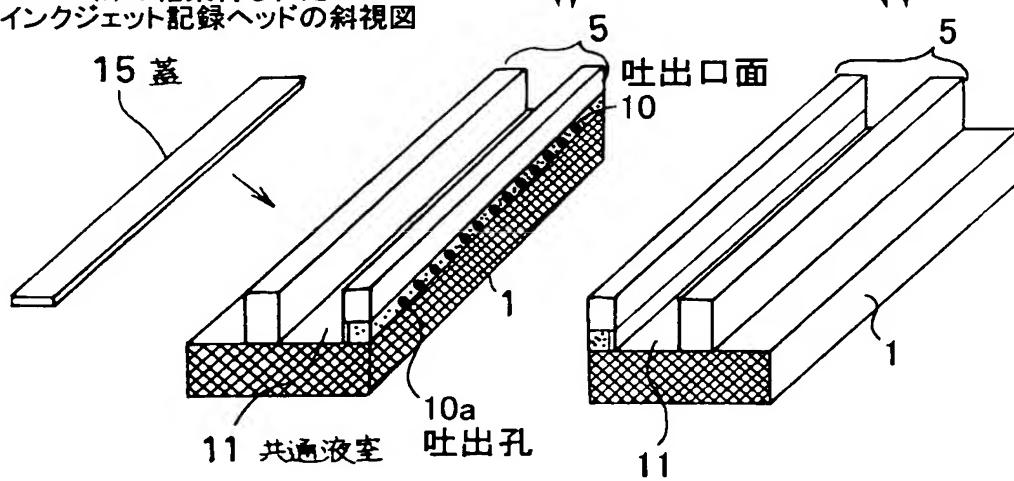
【図7】

エッジシュータ型インクジェット記録ヘッドの斜視図

(a)
複数本のエッジシュータ型
インクジェット記録ヘッドの
作成を示す斜視図

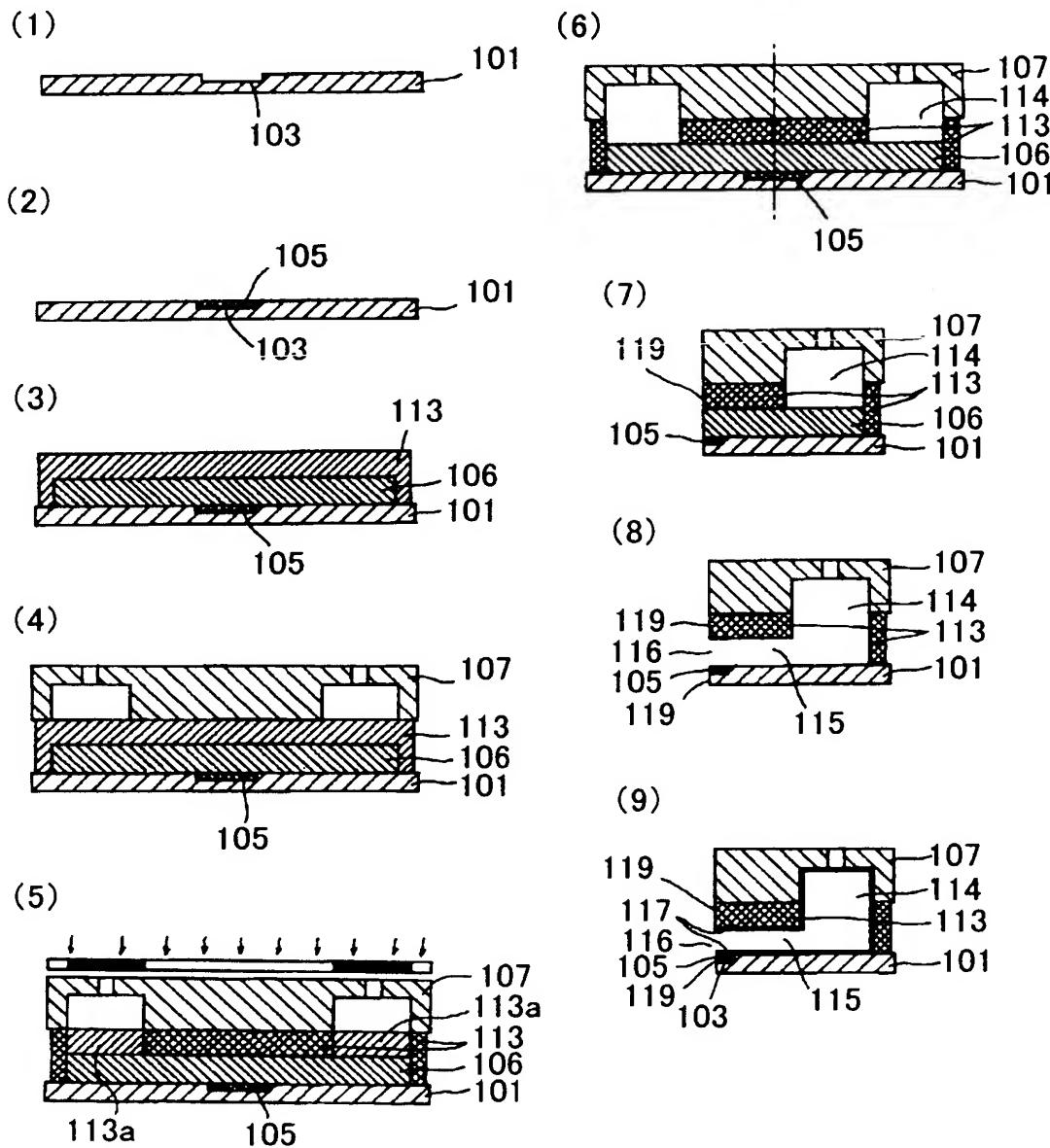


(b)
(a)の結果得られた
インクジェット記録ヘッドの斜視図



【図8】

従来のエッジシュー型ヘッドの工程説明図(1)~(9)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク液流路内の親水性、インク吐出口面の撥水性の耐久性共に高いインクジェット記録ヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板1a上に親水性の液流路16および吐出孔10a内壁を備え、かつ、この親水性の吐出孔10a内壁と通ずるインクの吐出口面10を撥水性とするインクジェット記録ヘッドの製造方法であって、

後に液流路16となる基板1a上の固体層2に親水性被膜3を被覆する第1の工程と、前記親水性被膜3を被覆するように前記液流路16の壁となる撥水性硬化性樹脂を設ける第2の工程と、前記基板1a上の固体層2を除去して親水性の液流路16および撥水性の吐出口面10を形成する工程と、を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社